

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-317520

(43) 公開日 平成 6 年 (1994) 11 月 15 日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 N 21/27	B	7370-2 J		
G 0 1 J 3/42	Z	9215-2 G		

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平5-130009

(22) 出願日 平成 5 年 (1993) 5 月 7 日

(71) 出願人 000006183

三井金属鉱業株式会社

東京都中央区日本橋室町 2 丁目 1 番 1 号

(72) 発明者 井上 眞一

埼玉県上尾市大字原市 1333 番地の 2 三井金属鉱業株式会社総合研究所内

(72) 発明者 明利 敏巳

埼玉県上尾市大字原市 1333 番地の 2 三井金属鉱業株式会社総合研究所内

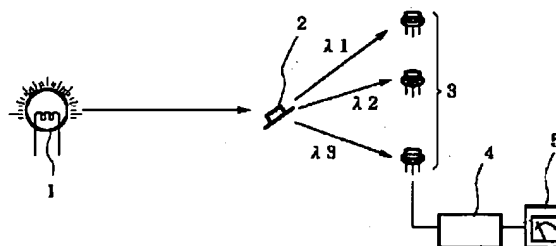
(74) 代理人 弁理士 伊東 辰雄 (外 1 名)

(54) 【発明の名称】 測定装置

(57) 【要約】

【目的】 小型、軽量で、かつ測定時間が大幅に短縮され、しかも安価な測定装置を提供する。

【構成】 光源から発せられた光を被測定物に当て、該被測定物から得られる反射光もしくは透過光を受光素子で感知することを特徴とする測定装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源から発せられた光を被測定物に当て、該被測定物から得られる反射光もしくは透過光を受光素子で感知することを特徴とする測定装置。

【請求項2】 前記受光素子は、一定波長 λ_1 にピーク感度を有し、その波長における半値全幅 $\Delta\lambda$ は $\Delta\lambda < \lambda_1 / 10$ 以下の範囲において感度を有する請求項1に記載の測定装置。

【請求項3】 前記反射光もしくは透過光が、分光装置を介することなくバンドパスフィルター特性を有する光学フィルターを設けた受光素子に導かれる請求項1または2に記載の測定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、被測定物中の水分、糖分、蛋白質、脂肪分を測定する測定装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来において、紫外線、可視光線、赤外線、近赤外線等の光を、特定の被測定物に当て、そこから反射もしくは透過する光をSi（シリコン）製受光素子やPbS（硫化鉛）製受光素子等で感知し、被測定物中に含まれる水分や糖分、蛋白質、脂肪分を定性、定量する測定装置がある。このような測定装置の概略図を図3に示す。同図において、1は光源、2は被測定物、3は受光素子、4はインターフェース、5は表示素子、6は回折格子または光学フィルターをそれぞれ示す。

【0003】 この方法では、光源1から発した光を回折格子や光学フィルター6を通し、分光された目的波長の光を被測定物2に当て、各波長における反射、透過量を測定し、予め求められた検量線から水分、糖分、蛋白質、脂肪分等を求めている。

【0004】 しかし、この方法では、(1) 回折格子は装置が煩雑、かつ精密で高価である、(2) 光学フィルターは高価で、かつ透過光量の減衰による感度低下が生じるという理由から、小型、軽量の水分等を測定する装置が実現できなかった。

【0005】 他の方法として、図4に示すように被測定物2と受光素子3の間に回折格子や光学フィルター6を配置する方式が考えられるが、被測定物を反射もしくは透過した一次減衰光はその強度がさらに減衰するため、一般的な受光素子では感知するのが困難であった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、これら従来技術の課題を解消し、小型、軽量で、かつ測定時間が大幅に短縮され、しかも安価な測定装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 これら課題を解決するため、本発明の測定装置は、光源から発せられた白色光を被測定物に当て、該被測定物から得られる反射光もしくは

は透過光を受光素子で感知することを特徴とする。

【0008】

【実施例】 以下、本発明を実施例に基づいて具体的に説明する。図1は本発明の測定装置の特徴を示す概略説明図である。例えば、光源1から光を被測定物（試料）2に光を当てることによって、被測定物2中に含まれる水分が、 λ_1 、 λ_2 、 λ_3 という3波長の光を反射もしくは透過し、かつ波長 λ_1 、 λ_2 、 λ_3 におけるそれぞれの反射もしくは透過強度の比でその被測定物中に含まれる水分量が求まる。被測定物に当たった光は波長 λ_1 、 λ_2 、 λ_3 において、被測定物に含まれる水分に相当する反射もしくは透過量があり、この時の光量を受光素子3で測定すると、光量に応じた電流が流れ、これをインターフェース4で予め得られている検量線により演算処理し、表示素子5に被測定物2に含まれる水分量が表示される。この受光素子3は波長 λ_1 、 λ_2 、 λ_3 に分光感度を有するもので、この受光素子の波長感度を示すグラフを図2に示す。

【0009】 受光素子3によって、測定を具体的に達成する方法は、次の2通りがある。

- ① 従来の受光素子実装容器（パッケージ）近傍または内部にフィルター特性を有する物体、例えば光学フィルター（バンドパスフィルター）を組込む。
- ② 受光素子そのものがフィルター特性を有する材料、構造、および性質から構成される。

【0010】 本発明では、上記②の受光素子を用いることが好ましい。受光素子に、フィルター特性を付与するためには、受光素子最上部にGaAsエピタキシャル膜を成長させることによってなされる。以下、この受光素子について説明する。

【0011】 この受光素子は、LPE、VPE、CVD、MBE等の結晶成長装置により作成される。すなわち、周期律表III族原料としてGa（ガリウム）、In（インジウム）、Al（アルミニウム）、またV族原料としてAs（ヒ素）やP（リン）が使用される。N型ドーパントとしてはSn（スズ）やSi（ケイ素）、P型ドーパントとしてはZn（亜鉛）、Cd（カドミウム）、Be（ベリリウム）等が選択される。

【0012】 本発明に用いられる受光素子は、図5に示す構造を持ち、基板上にバッファ層、活性層、フィルター層の順に成長させたものである。例えば波長 $\lambda = 873 \sim 3444$ nmの間において、特定の波長のみに感度を持たせる場合には、活性層に $\text{In}_{x1}\text{Ga}_{1-x1}\text{As}$ 、フィルター層には $\text{In}_{y1}\text{Ga}_{1-y1}\text{As}$ ($x1 > y1$) になるように設計する。基板は $x1$ 、 $y1$ の値で決まる InGaAs の格子定数に近いGaAsやInP等の選択を行なう。同様に波長 $\lambda = 574 \sim 873$ nmの間においては、活性層に $\text{Al}_{x2}\text{Ga}_{1-x2}\text{As}$ 、フィルター層には $\text{In}_{y2}\text{Ga}_{1-y2}\text{As}$ ($x2 < y2$) になるように設計すれば良い。いずれにしても x と y の関係は受光感度の

3

狭帯域特性に影響するので、必要に応じて設計を行なう。

【0013】この結果、狭帯域特性で、従来の広帯域であるSi-PIN-フォトダイオードと同等以上の感度を有し、かつ波長選択型の受光素子を得ることができる。

【0014】このような受光素子を用いて作製された本発明の水分量測定装置は、光源から発した光を分光するための光学系が省略でき、かつ目的波長にするためのフィルター交換時間がなくなるため、測定時間が大幅に短縮することが可能になった。

【0015】本実施例では水分測定において説明したが、糖分、蛋白質、脂肪分を測定する際にも同様である。

【0016】
【発明の効果】本発明は、光源から発せられた光を分光することなしに被測定物に当て、一定波長領域においてのみ感度を有する受光素子を使用することにより、従来の回折格子や光学フィルター等の分光装置を使用することなく、被測定物中に含まれる水分、糖分、蛋白

10

20

4

質、脂肪分等が測定できる。すなわち、回折格子や光学フィルター等の高価な装置が不要となる。また分光するための機械駆動時間がなくなるため、測定時間が大幅に短縮させる。

【0017】その結果、小型、軽量で、かつスピーディな測定装置が安価で提供できるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の測定装置の特徴を示す概略説明図。

【図2】 本発明に用いられる受光素子の波長感度を示すグラフ。

【図3】 従来の測定装置の一例の特徴を示す概略説明図。

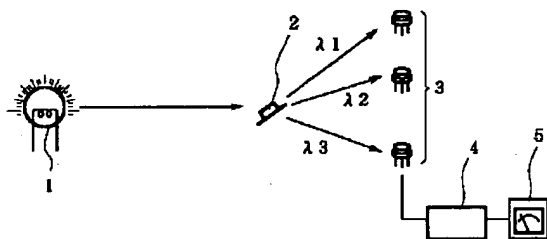
【図4】 従来の測定装置の他の例の特徴を示す概略説明図。

【図5】 実施例によって得られた受光素子の断面図。。

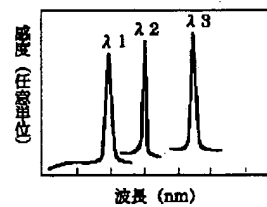
【符号の説明】

1：光源、2：被測定装置、3：受光素子、4：インターフェース、5：表示素子。

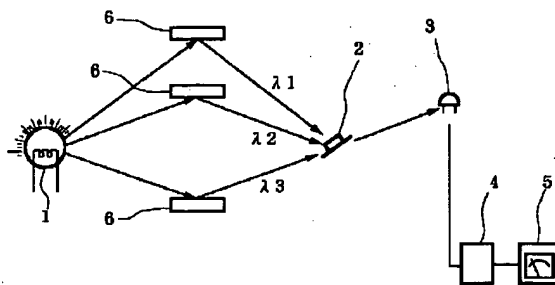
【図1】



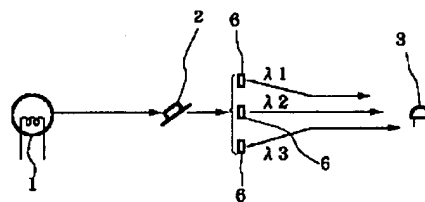
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

